



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 06 622 A 1**

⑤ Int. Cl.⁷:
F 02 M 37/10

⑰ Aktenzeichen: 100 06 622.4
⑱ Anmeldetag: 15. 2. 2000
⑬ Offenlegungstag: 16. 8. 2001

DE 100 06 622 A 1

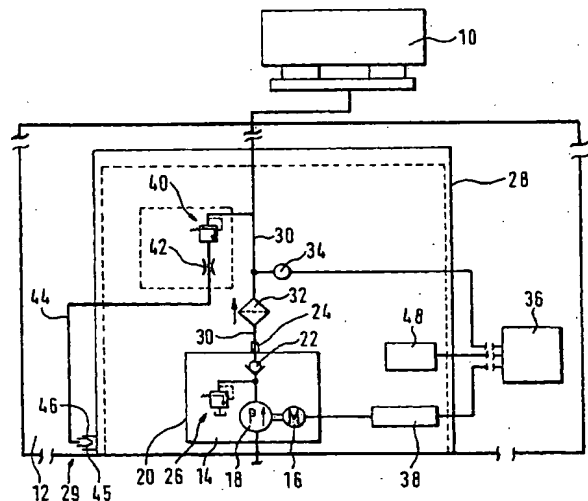
⑦ Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑧ Erfinder:
Joos, Klaus, 74399 Walheim, DE; Wolber, Jens,
70839 Gerlingen, DE; Frenz, Thomas, Dr., 86720
Nördlingen, DE; Bochum, Hansjoerg, Dr., 70771
Leinfelden-Echterdingen, DE; Amler, Markus, 71229
Leonberg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

④ **Kraftstoffversorgungseinrichtung für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs**

⑤ Die Kraftstoffversorgungseinrichtung weist ein elektromotorisch angetriebenes Förderaggregat (14) auf, durch das Kraftstoff aus einem Vorratsbehälter (12) zur Brennkraftmaschine (10) gefördert wird. In das Förderaggregat (14) sind ein Druckbegrenzungsventil (26) und ein Rückschlagventil (22) integriert. Stromabwärts des Förderaggregats (14) ist ein Kraftstofffilter (32) angeordnet und stromabwärts des Kraftstofffilters (32) ist ein Drucksensor (34) angeordnet. Der Drucksensor (34) ist mit einer Steuereinrichtung (36) verbunden, durch die der Betrieb des Förderaggregats (14) derart gesteuert wird, daß der Kraftstoffdruck zumindest annähernd gleich einem Solldruck ist. Stromabwärts des Drucksensors (34) ist ein gedrosselter Ablauf (42) vorgesehen, der durch eine Ventileinrichtung (40) druckabhängig derart gesteuert wird, daß der Ablauf (42) bei Überschreiten eines etwas unterhalb des Solldrucks liegenden Kraftstoffdrucks öffnet. An den Ablauf (42) ist wenigstens eine Saugstrahlpumpe (29) angeschlossen.



DE 100 06 622 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoffversorgungseinrichtung für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs nach der Gattung des Anspruchs 1.

Eine solche Kraftstoffversorgungseinrichtung ist durch die DE 28 08 731 C2 bekannt. Diese Kraftstoffversorgungseinrichtung weist ein elektromotorisch angetriebenes Förderaggregat auf, durch das Kraftstoff aus einem Vorratsbehälter zu einer Einspritzanlage der Brennkraftmaschine gefördert wird. Außerdem ist ein Drucksensor vorgesehen, durch den der Kraftstoffdruck stromabwärts des Förderaggregats erfaßt wird. Der Drucksensor ist mit einer Steuereinrichtung verbunden, durch die der Betrieb des Elektromotors des Förderaggregats derart gesteuert wird, daß der Kraftstoffdruck stromabwärts des Förderaggregats zumindest annähernd gleich einem vorgegebenen Solldruck ist. Durch das Förderaggregat wird hierbei nur die Kraftstoffmenge gefördert, die von der Brennkraftmaschine verbraucht wird, so daß keine Rücklaufmenge von der Brennkraftmaschine in den Vorratsbehälter zurück vorhanden ist. Stromabwärts des Drucksensors ist ein gedrosselter Ablauf vorhanden, so daß beim Betrieb des Förderaggregats eine Teilmenge des von dieser geförderten Kraftstoffs abgeleitet wird. Dies ermöglicht einen Betrieb des Förderaggregats auch dann, wenn der Kraftstoffbedarf der Brennkraftmaschine sehr gering ist. Insbesondere während und nach dem Starten der Brennkraftmaschine erbringt das Förderaggregat noch nicht die volle Förderleistung, wobei eine Teilmenge des vom Förderaggregat geförderten Kraftstoffs durch den gedrosselten Ablauf abgeleitet wird, so daß unter Umständen die der Brennkraftmaschine zugeführte Kraftstoffmenge nicht ausreichend ist. Darüberhinaus kann durch den gedrosselten Ablauf bei abgestellter Brennkraftmaschine Kraftstoff abfließen, so daß der Kraftstoffdruck in der Einspritzanlage der Brennkraftmaschine sinkt.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Kraftstoffversorgungseinrichtung mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß durch die Ventileinrichtung der gedrosselte Ablauf erst geöffnet wird, wenn der Kraftstoffdruck zumindest annähernd den vorgegebenen Solldruck erreicht hat, so daß insbesondere zu und nach dem Start die gesamte vom Förderaggregat geförderte Kraftstoffmenge zur Brennkraftmaschine gefördert wird. Außerdem ist durch die Ventileinrichtung sichergestellt, daß bei abgestellter Brennkraftmaschine der gedrosselte Ablauf geschlossen wird und der Kraftstoffdruck in der Einspritzanlage zumindest annähernd auf dem vorgegebenen Solldruck gehalten wird. Wenn es bei abgestellter Brennkraftmaschine infolge einer Erwärmung des Kraftstoffs zu einem Druckanstieg kommt, so kann dieser durch die Ventileinrichtung entlastet werden.

In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Kraftstoffversorgungseinrichtung angegeben. Die Ausbildung gemäß Anspruch 3 bietet den Vorteil, daß durch den Drucksensor der tatsächliche Kraftstoffdruck in der Einspritzanlage erfaßt wird, der beispielsweise infolge einer Verschmutzung des Kraftstofffilters geringer sein kann als der Kraftstoffdruck stromaufwärts des Kraftstofffilters.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeich-

nung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig. 1 eine Kraftstoffversorgungseinrichtung für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs in schematischer Darstellung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In der Figur ist eine Kraftstoffversorgungseinrichtung für eine Brennkraftmaschine 10 eines Kraftfahrzeugs dargestellt. Die Brennkraftmaschine 10 weist eine Einspritzanlage auf, durch die Kraftstoff in die Zylinder der Brennkraftmaschine eingespritzt wird. Das Kraftfahrzeug weist einen Kraftstoffvorratsbehälter 12 auf, in dem die Kraftstoffversorgungseinrichtung im wesentlichen angeordnet ist. Die Kraftstoffversorgungseinrichtung weist ein Förderaggregat 14 auf, das einen Elektromotor 16 als Antrieb aufweist, durch den ein Pumpenteil 18 angetrieben wird. Der Elektromotor 14 und der Pumpenteil 18 sind in einem gemeinsamen Gehäuse 20 angeordnet. In das Förderaggregat 14 ist ein Rückschlagventil 22 integriert, das beispielsweise in einem vom Gehäuse 20 abführenden Druckstutzen 24 angeordnet ist. Das Rückschlagventil 22 öffnet in Förderrichtung des Förderaggregats 14 zur Brennkraftmaschine 10 hin und schließt in entgegengesetzter Richtung, so daß von der Brennkraftmaschine 10 kein Kraftstoff in das Förderaggregat 14 zurückfließen kann. In das Förderaggregat 14 ist außerdem ein Druckbegrenzungsventil 26 integriert, das stromaufwärts des Rückschlagventils 22 angeordnet ist. Das Druckbegrenzungsventil 26 ist auf einen Öffnungsdruck eingestellt, der wesentlich höher ist, als der üblicherweise und bei korrekter Funktion der Komponenten der Kraftstoffversorgungseinrichtung stromabwärts des Förderaggregats 14 auftretende Kraftstoffdruck. Sofern durch Störungen, wie beispielsweise eine Verstopfung oder so öffnet das Druckbegrenzungsventil 26 und läßt vom Förderaggregat 14 geförderten Kraftstoff in den Vorratsbehälter 12 zurückfließen, so daß eine Beschädigung des Förderaggregats 14 oder der Leitung 30 vermieden wird. Das Druckbegrenzungsventil 26 kann beispielsweise auf einen Öffnungsdruck zwischen etwa 6 und 8 bar eingestellt sein.

Das Förderaggregat 14 ist vorzugsweise in einem Speicherbehälter 28 angeordnet, der in den Vorratsbehälter 12 eingesetzt ist und gegenüber dem Vorratsbehälter 12 ein wesentlich kleineres Volumen besitzt. In den Speicherbehälter 28 wird vorzugsweise mittels einer Saugstrahlpumpe 29 Kraftstoff aus dem Vorratsbehälter 12 gefördert. Der Vorratsbehälter 12 kann mehrere voneinander getrennte Kammern aufweisen, wobei Kraftstoff aus einer oder mehreren Kammern des Vorratsbehälters 12 in die Kammer gefördert wird, in der das Förderaggregat 14 angeordnet ist.

Von der Druckseite des Förderaggregats 14 führt zur Brennkraftmaschine 10 eine Leitung 30 ab, in der ein Kraftstofffilter 32 angeordnet ist. Stromabwärts des Kraftstofffilters 32 ist in der Leitung 30 ein Drucksensor 34 angeordnet, durch den der Kraftstoffdruck in der Leitung 30 stromabwärts des Kraftstofffilters 32 erfaßt wird. Der Drucksensor 34 ist mit einer elektronischen Steuereinrichtung 36 verbunden, in der die Signale des Drucksensors 34 in nachfolgend noch näher erläuteter Weise verarbeitet werden. Durch den Drucksensor 34 wird der tatsächlich in der Einspritzanlage der Brennkraftmaschine 10 herrschende Kraftstoffdruck erfaßt, der beispielsweise infolge einer Verschmutzung des Kraftstofffilters 32 geringer sein kann als der Kraftstoffdruck stromaufwärts des Kraftstofffilters 32.

Durch die Steuereinrichtung 36 wird der Kraftstoffdruck in der Leitung 30 ausgewertet und mit einem vorgegebenen Solldruck verglichen. Der Solldruck kann dabei konstant sein oder abhängig beispielsweise von Betriebsparametern

der Brennkraftmaschine variabel sein. Die Steuereinrichtung 36 regelt außerdem den Betrieb des Elektromotors 16 des Förderaggregats 14 derart, daß durch das Förderaggregat 14 eine Kraftstoffmenge gefördert wird, die erforderlich ist, um in der Leitung 30 stromabwärts des Kraftstofffilters 32 einen vom Drucksensor 34 erfaßten Kraftstoffdruck zu erzeugen, der zumindest annähernd gleich dem vorgegebenen Solldruck ist. Durch die Steuereinrichtung 36 wird vorzugsweise die Spannungs- und/oder Stromversorgung des Elektromotors 16 des Förderaggregats 14 getaktet, wozu ein Taktmodul 38 vorgesehen ist. Durch das Taktmodul 38 kann durch eine Variation des Tastverhältnisses der Effektivwert der an den Elektromotor 16 angelegten Spannung und/oder des dem Elektromotor 16 zugeführten Stroms verändert werden, so daß durch das Förderaggregat 14 die zur Erreichung des Solldrucks erforderliche Fördermenge bereitgestellt wird. Die Frequenz mit der der Elektromotor 16 getaktet betrieben wird, liegt vorzugsweise oberhalb eines hörbaren Bereichs von etwa 20 kHz.

Stromabwärts des Drucksensors 34 ist eine Ventileinrichtung 40 angeordnet, durch die ein gedrosselter Ablauf 42 gesteuert wird. Die Ventileinrichtung 40 kann auch stromaufwärts des Drucksensors 34 angeordnet sein. Die Ventileinrichtung 40 ist ein Druckbegrenzungsventil, das den Ablauf abhängig vom Kraftstoffdruck in der Leitung 30 stromabwärts des Drucksensors 34 steuert. Die Ventileinrichtung 40 ist derart eingestellt, daß diese bei einem Kraftstoffdruck in der Leitung 30 öffnet, der etwas geringer ist als der Solldruck, der über die Steuereinrichtung 36 durch entsprechend gesteuerten Betrieb des Förderaggregats 14 eingestellt wird. Der Öffnungsdruck der Ventileinrichtung 40 kann beispielsweise etwa 80% bis 95% des Solldrucks betragen. Wenn der Solldruck beispielsweise etwa 3 bar beträgt, so kann der Öffnungsdruck der Ventileinrichtung 40 etwa 2,8 bar betragen. Wenn der Solldruck variabel ist, so ist der Öffnungsdruck der Ventileinrichtung 40 derart eingestellt, daß er etwas unterhalb des geringsten vorgesehenen Solldrucks liegt.

Beim Starten der Brennkraftmaschine 10 ist ein großer Kraftstoffbedarf vorhanden, wobei jedoch das Förderaggregat 14 je nach Spannung des Bordnetzes des Kraftfahrzeugs unter Umständen noch nicht die volle Förderleistung erreicht. Wenn der Kraftstoffdruck in der Leitung 30 noch nicht den Solldruck erreicht, so wird der Elektromotor 16 des Förderaggregats 14 durch die Steuereinrichtung 36 mit der vollen Spannung betrieben. Solange der Kraftstoffdruck noch deutlich unterhalb des Solldrucks liegt, wird der gedrosselte Ablauf 42 durch die Ventileinrichtung 40 geschlossen gehalten, so daß die gesamte vom Förderaggregat 14 geförderte Kraftstoffmenge zur Brennkraftmaschine gelangt. Erst wenn der Kraftstoffdruck annähernd den vorgegebenen Solldruck erreicht hat, wird durch die Ventileinrichtung 40 der gedrosselte Ablauf 42 geöffnet. Wenn der Kraftstoffdruck während des Betriebs des Förderaggregats 14 den Solldruck erreicht hat, so ist der Ablauf 42 durch die Ventileinrichtung 40 dauernd geöffnet, so daß Kraftstoff durch den Ablauf 42 abfließt.

Der gedrosselte Ablauf 42 ist derart ausgelegt, daß durch diesen eine ausreichend große Kraftstoffmenge abfließt. Vorzugsweise ist vorgesehen, daß die Saugstrahlpumpe 29 an den Ablauf 42 angeschlossen ist, so daß die durch den Ablauf 42 abfließende Kraftstoffmenge die Treibmenge für die Saugstrahlpumpe 29 ist. Die Saugstrahlpumpe 29 ist über eine Leitung 44 mit dem Ablauf 42 verbunden und weist in bekannter Weise eine Düse 45 auf, durch die der Treibstrahl austritt, und eine der Düse 45 nachgeordnete Öffnung 46, durch die zusätzlicher Kraftstoff aus dem Vorratsbehälter 12 eintritt und in den Speicherbehälter 28 gefördert wird. Der Ablauf 42 ist derart ausgelegt, daß die Treib-

menge der Saugstrahlpumpe 29 ausreicht, um eine Füllung des Speicherbehälters 28 sicherzustellen. Es können auch zwei oder mehr Saugstrahlpumpen 29 an den Ablauf 42 angeschlossen sein.

Durch die Ventileinrichtung 40 ist außerdem sichergestellt, daß bei abgestellter Brennkraftmaschine 10 und nicht betrieblenem Förderaggregat 14 der Ablauf geschlossen ist, so daß in der Einspritzanlage der Brennkraftmaschine 10 ein ausreichender Kraftstoffdruck aufrechterhalten wird. Darüber hinaus erfüllt die Ventileinrichtung 40 eine Sicherheitsfunktion, indem der Kraftstoffdruck in der Einspritzanlage der Brennkraftmaschine 10 begrenzt wird, da bei Überschreiten des Öffnungsdrucks der Ventileinrichtung 40 der Ablauf geöffnet wird. Eine Erhöhung des Kraftstoffdrucks kann beispielsweise im Schubbetrieb der Brennkraftmaschine, bei dem kein Kraftstoff verbraucht wird, oder bei einer Erwärmung des Kraftstoffs nach dem Abstellen der Brennkraftmaschine 10 auftreten.

Der Speicherbehälter 28 mit dem darin angeordneten Förderaggregat 14, dem Kraftstofffilter 32, dem Drucksensor 34, der Ventileinrichtung 40 mit dem Ablauf 42 sowie das Taktmodul 38 sind vorzugsweise zu einer Baueinheit zusammengefaßt, die außerhalb des Vorratsbehälters 12 zusammengebaut und als eine Baueinheit in den Vorratsbehälter 12 eingesetzt wird. Die Baueinheit kann außerdem auch einen Füllstandsgeber 48 für den Füllstand des Vorratsbehälters 12 aufweisen. Durch diese Ausbildung wird der Montage- und Verkabelungsaufwand der Komponenten der Baueinheit gering gehalten. Außerdem ist es vorteilhaft, daß durch die Anordnung des Drucksensors 34 in der Baueinheit mit dem Förderaggregat 14 eine enge Kopplung von Stellglied und Regelstrecke erreicht, was die Stabilität der Regelung begünstigt.

Patentansprüche

1. Kraftstoffversorgungseinrichtung für eine Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs mit einem elektromotorisch angetriebenen Förderaggregat (14), durch das Kraftstoff aus einem Vorratsbehälter (12) zu einer Einspritzanlage der Brennkraftmaschine (10) gefördert wird, mit einem Drucksensor (34), durch den der Kraftstoffdruck stromabwärts des Förderaggregats (14) erfaßt wird, mit einer mit dem Drucksensor (34) verbundenen Steuereinrichtung (36), durch die der Betrieb des Förderaggregats (14) derart gesteuert wird, daß der Kraftstoffdruck zumindest annähernd gleich einem Solldruck ist, und mit einem stromabwärts des Förderaggregats (14) angeordneten gedrosselten Ablauf (42), **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ablauf (42) durch eine Ventileinrichtung (40) abhängig vom Kraftstoffdruck gesteuert wird, wobei die Ventileinrichtung (40) den Ablauf bei Überschreiten eines unterhalb des Solldrucks liegenden Kraftstoffdrucks öffnet, und daß in das Förderaggregat (14) ein Rückschlagventil (22) integriert ist.
2. Kraftstoffversorgungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventileinrichtung (40) den Ablauf (42) bei Überschreiten von etwa 80% bis 95% des Solldrucks öffnet.
3. Kraftstoffversorgungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Förderaggregat (14) und dem Drucksensor (34) ein Kraftstofffilter (32) angeordnet ist, so daß durch den Drucksensor (34) der Kraftstoffdruck stromabwärts des Kraftstofffilters (32) erfaßt wird.
4. Kraftstoffversorgungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in das

Förderaggregat (14) stromaufwärts des Rückschlagventils (22) ein Druckbegrenzungsventil (26) integriert ist.

5. Kraftstoffversorgungseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den Ablauf (42) wenigstens eine Saugstrahlpumpe (29) angeschlossen ist, durch die Kraftstoff zwischen verschiedenen Kammern des Vorratsbehälters (12) und/oder aus dem Vorratsbehälter (12) in einen Speicherbehälter (28) gefördert wird, aus dem das Förderaggregat (14) Kraftstoff ansaugt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

BEST AVAILABLE COPY

